

Absorção de Radiação no Infra-Vermelho

Muitos tipos de gases absorvem radiação no espectro do infra-vermelho (0,7 a 300 μm) e isto ocorre em função da agitação intermolecular de alguns materiais. Para cada tipo de material a absorbância varia com o comprimento de onda em torno de seu espectro de absorção e diferentes materiais absorvem radiações em diferentes espectros. A Figura 1 mostra a variação da absorbância de alguns gases em função do comprimento de onda.

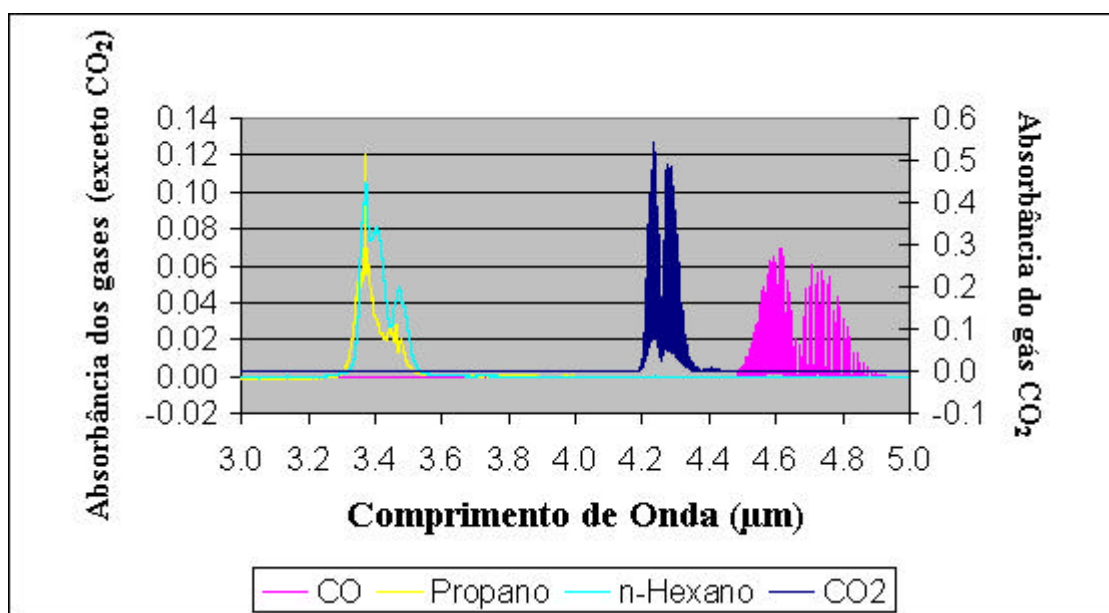


Figura 1 – Variação da absorbância de alguns gases em função do comprimento de onda

Partindo do pré-suposto que alguns gases absorvem em comprimentos de onda diferentes, os sensores que se baseiam neste princípio medem a atenuação de um sinal a uma distância pré-estipulada.

Para isso dois métodos são usados, um deles consiste na emissão de um espectro de frequências amplo (através de um filamento de tungstênio) e um detector para um comprimento de onda específico, e o outro emite um comprimento de onda único e usa um detector sensível a um espectro amplo de frequências. Como a temperatura é um fator que influencia na sensibilidade dos detectores, em alguns casos é essencial a presença de um sensor de temperatura para promover a compensação.

A pressão barométrica também é uma variável importante a ser compensada, uma vez que está influenciada diretamente na concentração de moléculas de gás por volume, sendo que esta compensação se torna mais crítica em casos de medições em baixas concentrações.

Alguns tipos de sensores encontrados no mercado trabalham com dois pares de emissores e detectores, em que um par é imerso em gás inerte, que não absorve comprimentos de onda no espectro infra-vermelho, e o outro é colocado em contato com a amostra de gás a ser medida. A partir da subtração dos dois sinais provenientes dos detectores é possível obter uma melhor precisão e um desvio de sinal no decorrer do tempo menor, pois ambos os detectores sofrem a mesma degradação do sinal.

As sensibilidades dos sensores podem ser ajustadas de acordo com a distância entre o elemento emissor e o detector, pois em distâncias maiores a atenuação em função da presença de um determinado gás aumenta (maior número de moléculas gasosas entre o emissor e o detector). Ao mesmo tempo o aumento da sensibilidade provoca uma atenuação completa do sinal em concentrações mais baixas de gás, ou seja uma faixa de medição mais estreita. Os gases mais comuns, medidos através de sensores por absorção no infra-vermelho, são o Metano (CH_4) e o gás carbônico (CO_2) sendo os comprimentos de onda usados nestes casos de $3,51 \mu\text{m}$ e $4,24 \mu\text{m}$, respectivamente.

A aplicação destes sensores está voltada principalmente para a análise de combustão industrial, pois estes podem medir em concentrações altas e os gases mensurados são essenciais para o controle de eficiência de queima (CO_2) e controle de desperdício de combustível (CH_4). Outra grande aplicação do sensor infra-vermelho de medição de gás carbônico (CO_2) é o controle de qualidade de ar em salas e ambientes interiores, pois o gás carbônico é um dos subprodutos da respiração humana.